

К ВОПРОСУ УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ В ПРОЦЕССЕ АГЛОМЕРАЦИИ

С. Г. Савельев, доцент металлургического института
Криворожского национального университета

Рассматривая удаление влаги при агломерации, как правило, исходят из того, что оно происходит исключительно в результате испарения в окружающую газовую фазу. При этом игнорируется вероятность протекания еще одного вида удаления влаги – кипения, происходящего, когда упругость насыщенного пара достигает давления окружающей среды. В этой связи была выполнена теоретическая оценка возможности протекания при агломерации процесса испарения влаги в результате кипения и анализ влияния этого фазового перехода на газопроницаемость участка спекаемой аглошихты, где такой вид удаления влаги может иметь место.

Расчет газодинамических параметров слоя шихты в начальный период агломерации показал, что с 10-й по 20-ю секунду спекания средняя температура в зоне сушки составляет 315 °С. Рассчитанная на основании теплового баланса зоны сушки для обычных условий агломерации температура газа на входе в нее составляет 300-400 °С в основной период спекания. Таким образом, температура в зоне сушки в начальный и основной периоды спекания в три-четыре раза превышает температуру кипения воды при обычном атмосферном давлении. Эксперименты с прерыванием процесса спекания показали, что значительное содержание влаги в шихте обнаруживается при температуре 105-110, а иногда даже 130-140 °С.

Приведенные выше параметры теплового режима обработки аглошихты в процессе ее спекания показывают, что часть влаги удаляется при температуре шихты в интервале 100-150 °С. А, учитывая, что теплофизические характеристики основных рудных компонентов аглошихты значительно отличаются от соответствующих характеристик воды (коэффициент теплопроводности и удельная теплоемкость отличаются на порядок, а коэффициент температуропроводности – на восемь порядков), что обеспечивает значительно более ускоренный, по сравнению с водой, нагрев рудных составляющих шихты, можно сделать вывод, что в слое аглошихты имеет место удаление влаги путём кипения.

Поскольку скорость парообразования путем кипения выше, чем при испарении, увеличение объема агломерационного газа за счет выделяющихся паров воды будет происходить интенсивнее, то есть удельная газопроницаемость соответствующего участка слоя шихты

понизится. Кроме того, в случае появления режима пленочного кипения, возможно образование локальных пленок из объединившихся паровых пузырьков, препятствующих прохождению газового потока. Это также увеличит потери напора проходящего аглогаза.

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СКОРОСТИ СПЕКАНИЯ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ШИХТЫ

С. Г. Савельев, доц., Я. А. Великохатко, аспирантка
металлургического института Криворожского
национального университета

Известны два основных подхода к расчетному определению вертикальной скорости спекания агломерационной шихты, один из которых основан на использовании отношения теплоемкостей газа и шихты, а другой – на удельном выходе агломерационного газа. В обоих случаях необходимо знание скорости фильтрации газа в слое и других исходных данных, требующих проведения опытных спеканий.

С целью упрощения задачи автоматизированного расчета вертикальной скорости спекания разработана математическая модель процесса движения зоны горения твердого топлива в спекаемом слое, в которой для составления идеальной конструкции описываемого процесса использована формула $v_c = w_o / (V_r \cdot \rho)$, где v_c – вертикальная скорость спекания, м/с; w_o – скорость фильтрации газа в слое, м/с; V_r – удельный выход агломерационного газа, м³/кг сухой шихты; ρ – насыпная масса агломерационной шихты, кг/м³. Основными структурными элементами модели являются параметры шихты и газа, характеризующие начальное состояние системы.

Модель представлена в виде расширяющейся сети отдельных взаимосвязанных зависимостей, выделенных в самостоятельные подмодели, некоторые из которых были впервые установлены в результате обработки и анализа экспериментальных исследований. Так, при разработке подмодели скорости фильтрации газа в слое учтено влияние на этот параметр изменения температуры газа, вызванного эндотермическим эффектом реакций диссоциации CaCO_3 и Ca(OH)_2 , изменение высоты зоны горения в зависимости от крупности топлива и высоты слоя шихты, влияние на порозность слоя шихты массовой доли мелочи при различном соотношении диаметров мелких и крупных фракций, изменение состава продуктов горения топлива в зависимости от содержания углерода в шихте. При разработке подмодели насыпной массы окомкованной шихты установлено влияние содержания в шихте